

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 12.09.2021 18:48:04  
Уникальный программный ключ:  
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт  
(технический университет)»

**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по учебной  
и методической работе  
\_\_\_\_\_ Б.В.Пекаревский  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**Железобетонные и каменные конструкции**

Направление подготовки

**08.03.01 Строительство**

Направленность программы бакалавриата

**Промышленное и гражданское строительство**

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

**Факультет механический**

**Кафедра оптимизации химической и биотехнологической аппаратуры**

Санкт-Петербург

2019

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Доцент		Некрасов В.А.

Рабочая программа дисциплины «Железобетонные и каменные конструкции» обсуждена на заседании кафедры оптимизации химической и биотехнологической аппаратуры протокол от « 2 » 07 2019 № 14  
Заведующий кафедрой

Р.Ш. Абиев

Одобрено учебно-методической комиссией механического факультета протокол от « 2 » 07 2019 № 12

Председатель

А.Н.Луцко

### СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Строительство»		М.А.Яблокова
Директор библиотеки		Т.Н.Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И.Богданова
Начальник учебно-методического управления		С.Н.Денисенко

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	04
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	06
3. Объем дисциплины	06
4. Содержание дисциплины	
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий	06
4.2. Формирование индикаторов достижения компетенций	07
4.3. Занятия лекционного типа	07
4.4. Занятия семинарского типа	08
4.4.1. Семинары, практические занятия	08
4.5. Самостоятельная работа	09
4.5.1. Тематика контрольных работ	10
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	10
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	11
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	11
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	12
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
10.1. Информационные технологии	12
10.2. Программное обеспечение	12
10.3. Базы данных и информационные справочные системы	12
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	12
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	12
Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	13

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате для освоения образовательной программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<p align="center"><b>ПК-1</b></p> <p>Способность выполнять работы по архитектурно-строительному проектированию зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения</p>	<p>ПК-1.26. Выбор исходной информации для проектирования здания (сооружения) из железобетонных и каменных конструкций</p>	<p><b>Знать:</b> оформлять сведения о нагрузках и воздействиях для расчета конструкций здания или сооружения (<b>ЗН-1</b>);</p> <p><b>Уметь:</b> правила использования графического редактора программного комплекса для оформления раздела, содержащего общие данные комплекта проектной документации на железобетонные и каменные конструкции (<b>У-1</b>)</p> <p><b>Владеть:</b> навыками определения основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение) (<b>Н-1</b>).</p>
	<p>ПК-1.27. Подготовка технического задания на разработку раздела проектной документации здания (сооружения) из железобетонных и каменных конструкций</p>	<p><b>Знать:</b> применять справочную и нормативную документацию об объекте проектирования, в том числе с использованием информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», для выполнения расчетов железобетонных и каменных конструкций (<b>ЗН-2</b>)</p> <p><b>Уметь:</b> определять полноту исходных данных для подготовки технического задания на разработку раздела проектной документации на железобетонные и каменные конструкции (<b>У-2</b>)</p> <p><b>Владеть:</b> применять программные средства для оформления технических заданий на разработку раздела проектной документации на (<b>Н-2</b>)</p>
	<p>ПК-1.28. Оформление текстовой и графической части проекта здания (сооружения) из железобетонных и каменных конструкций</p>	<p><b>Знать:</b> правила оформления раздела проектной и рабочей документации на железобетонные и каменные конструкции (<b>ЗН-3</b>)</p> <p><b>Уметь:</b> профессиональные компьютерные программные средства для выполнения расчетов железобетонных и каменных конструкций (<b>У-3</b>)</p> <p><b>Владеть:</b> применять программные средства для оформления расчетов при проектировании раздела проектной документации на железобетонные и каменные конструкции (<b>Н-3</b>)</p>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<b>ПК-2</b> Способность проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	<b>ПК-2.3.</b> Сбор нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения	<b>Знать:</b> оформлять сведения о нагрузках и воздействиях для расчета конструкций здания или сооружения ( <b>ЗН-4</b> ) <b>Уметь:</b> правила оформления расчетов железобетонных и каменных конструкций ( <b>У-4</b> ) <b>Владеть:</b> навыками определения нагрузок и воздействий на железобетонные и каменные конструкции ( <b>Н-4</b> )
	<b>ПК-2.5.</b> Выбор параметров расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	<b>Знать:</b> описывать расчетную схему конструкций со сведениями о нагрузках и воздействиях и необходимыми пояснениями для выполнения раздела, содержащего общие данные комплекта проектной документации на железобетонные и каменные конструкции ( <b>ЗН-5</b> ) <b>Уметь:</b> применять программные средства для выполнения расчетов железобетонных и каменных конструкций ( <b>У-5</b> ) <b>Владеть:</b> навыками выбора параметров расчетной схемы железобетонных и каменных конструкций здания ( <b>Н-5</b> )
	<b>ПК-2.8.</b> Представление и защита результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	<b>Знать:</b> основы проектирования, конструктивные особенности несущих и ограждающих конструкций ( <b>ЗН-6</b> ) <b>Уметь:</b> осуществлять обработку информации в соответствии с действующими нормативными документами ( <b>У-6</b> ) <b>Владеть:</b> навыками расчета конструкций зданий и сооружений ( <b>Н-6</b> )

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части (Б1.О.30) и изучается на 3 курсе в 5 и 6 семестрах.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Строительные материалы», «Сопротивление материалов», «Строительная механика», «Технологические процессы в строительстве», «Архитектура зданий». Полученные в процессе изучения дисциплины «Железобетонные и каменные конструкции» знания, умения и навыки могут быть использованы в процессе подготовки, выполнения и защиты выпускной квалификационной работы, а также в последующей работе по специальности.

## 3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, 6Е/академ. часов
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b> (зачетных единиц/ академических часов)	<b>6/216</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>84</b>
занятия лекционного типа	30
занятия семинарского типа, в т.ч.	46
семинары, практические занятия	46
лабораторные работы	-
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	8
другие виды контактной работы	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>96</b>
<b>Форма текущего контроля</b> (Кр, реферат, РГР, эссе)	Кр
<b>Форма промежуточной аттестации</b> (КР, КП, зачет, экзамен)	<b>зачет; экзамен/36</b>

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, академ. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, академ. часы	Формируемые компетенции
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы		
1	Введение. Физико-механические свойства материалов бетонных и железобетонных конструкций	3	5	0	9	
2	Метод расчета железобетонных конструкций по предельным состояниям	4	6	0	10	<b>ПК-1 ПК-2</b>

3	Расчет бетонных и железобетонных элементов по предельным состояниям первой группы	4	5	0	10	ПК-1 ПК-2
4	Расчет железобетонных элементов по предельным состояниям второй группы	4	5	0	10	ПК-1 ПК-2
5	Общие вопросы конструирования	3	5	0	9	ПК-2
6	Каменные и армокаменные конструкции	3	5	0	10	ПК-2
7	Одноэтажные производственные здания	3	5	0	10	ПК-2
8	Тонкостенные пространственные покрытия зданий	3	5	0	9	ПК-2
9	Железобетонные конструкции инженерных сооружений	3	5	0	10	ПК-1

#### 4.2 Формирование индикаторов достижения компетенций разделами дисциплины

№ п/п	Код индикаторов достижения компетенции	Наименование раздела дисциплины
1	ПК-1.26, ПК-1.27, ПК-1.28	Введение. Физико-механические свойства материалов бетонных и железобетонных конструкций
2	ПК-1.26, ПК-1.27, ПК-1.28 ПК-2.3, ПК-2.5, 2.8	Метод расчета железобетонных конструкций по предельным состояниям
3	ПК-1.26, ПК-1.27, ПК-1.28 ПК-2.3, ПК-2.5, 2.8	Расчет бетонных и железобетонных элементов по предельным состояниям первой группы
4	ПК-1.26, ПК-1.27, ПК-1.28 ПК-2.3, ПК-2.5, 2.8	Расчет железобетонных элементов по предельным состояниям второй группы
5	ПК-2.3, ПК-2.5, 2.8	Общие вопросы конструирования
6	ПК-2.3, ПК-2.5, 2.8	Каменные и армокаменные конструкции
7	ПК-2.3, ПК-2.5, 2.8	Одноэтажные производственные здания
8	ПК-2.3, ПК-2.5, 2.8	Тонкостенные пространственные покрытия зданий
9	ПК-1.26, ПК-1.27, ПК-1.28	Железобетонные конструкции инженерных сооружений

#### 4.3. Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<u>Введение. Физико-механические свойства материалов бетонных и железобетонных конструкций</u> Основные принципы совместной работы бетона и стали. Сущность и способы предварительного напряжения ЖБК. НДС железобетонных элементов под нагрузкой. Граничная относительная высота сжатой зоны сечения.	3	ЛВ <sup>1</sup>

<sup>1</sup> **Примеры образовательных технологий, способов и методов обучения** (с сокращениями): традиционная лекция (Л), лекция-визуализация (ЛВ), проблемная лекция (ПЛ), лекция – пресс-конференция (ЛПК), занятие – конференция (ЗК), тренинг (Т), дебаты (Д), мозговой штурм (МШ), мастер-класс (МК), «круглый стол» (КрСт), активизация творческой деятельности (АТД), регламентированная дискуссия (РД), дискуссия типа форум (Ф), деловая и ролевая учебная игра (ДИ, РИ), метод малых групп (МГ), занятия с использованием тренажеров, имитаторов (Тр), компьютерная симуляция (КтСм), использование компьютерных обучающих программ (КОП), интерактивных атласов (ИА), посещение врачебных конференции, консилиумов (ВК), участие в научно-практических конференциях (НПК), съездах, симпозиумах (Сим), учебно-исследовательская работа студента (УИРС), проведение предметных олимпиад (О), подготовка письменных аналитических работ (АР), подготовка и защита рефератов (Р), проектная технология (ПТ), экскурсии (Э), дистанционные образовательные технологии (ДОТ).

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
2	<u>Метод расчета железобетонных конструкций по предельным состояниям</u> Предпосылки расчёта прочности ЖБК по нормальным сечениям. Расчёт прочности изгибаемых элементов прямоугольной и тавровой формы сечения с одиночной арматурой. Основные положения расчёта прочности наклонных сечений изгибаемых элементов. Конструирование наклонных сечений	4	ЛВ
3	<u>Расчет бетонных и железобетонных элементов по предельным состояниям первой группы</u> Потеря прочности или несущей способности вследствие разрушения бетона или разрыва арматуры; потеря устойчивости; усталостное разрушение	4	ЛВ
4	<u>Расчет железобетонных элементов по предельным состояниям второй группы</u> Трещиностойкость железобетонных конструкций, категории требований по трещиностойкости, защита арматуры. Расчёт по образованию трещин, нормальных к продольной оси. Жёсткость железобетонных конструкций. Расчёт прогибов	4	ЛВ
5	<u>Общие вопросы конструирования</u> Конструктивные требования к армированию элементов. Конструирование плит, балок, внецентренно-сжатых элементов	3	ЛВ
6	<u>Каменные и армокаменные конструкции</u> Расчет каменных конструкций. Определение несущей способности каменного столба. Подбор сетчатой арматуры центрально сжатого столба. Подбор продольной арматуры внецентренно - сжатого столба. Расчет простенка кирпичного здания	3	ЛВ
7	<u>Одноэтажные производственные здания</u> Компоновка конструктивной схемы одноэтажного промышленного здания. Конструктивные схемы. Поперечные рамы. Система связей. Расчётная схема. Нагрузки	3	ЛВ
8	<u>Тонкостенные пространственные покрытия зданий</u> Проектирование монолитных перекрытий. Компоновка монолитного перекрытия. Сравнение вариантов перекрытий. Расчет элементов методом предельного равновесия.	3	ЛВ
9	<u>Железобетонные конструкции инженерных сооружений</u> Проектирование сборных перекрытий. Компоновка сборного перекрытия. Расчет и конструирование колонн. Компоновка сечения и подбор арматуры железобетонной колонны	3	ЛВ

#### 4.4. Занятия семинарского типа

##### 4.4.1. Семинары, практические занятия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1, 2, 3, 4	Физико-механические свойства материалов бетонных и железобетонных конструкций. Принципы армирования изгибаемых элементов. Расчет прочности нормальных сечений элементов прямоугольного профиля	4	АТД



№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
2, 3, 4	Расчет прочности нормальных сечений изгибаемых элементов таврового профиля	4	Слайд-презентация, групповая дискуссия
2, 3, 4	Расчет прочности наклонных сечений. Подбор площади сечения поперечной арматуры и отгибов	4	Слайд-презентация, групповая дискуссия
2, 3, 4	Расчет прочности и подбор сечений элементов при внецентренном сжатии и растяжении	4	Слайд-презентация, групповая дискуссия
2, 3, 4	Расчеты по образованию и раскрытию трещин при различных силовых воздействиях	4	Слайд-презентация, групповая дискуссия
2, 3, 4	Расчет железобетонных элементов по деформациям	4	Слайд-презентация, групповая дискуссия
5	Конструирование плит, балок, внецентренно-сжатых элементов	4	Слайд-презентация, групповая дискуссия
6	Расчет каменных конструкций. Определение несущей способности каменного столба. Подбор арматуры. Расчет простенка кирпичного здания	4	Слайд-презентация, групповая дискуссия
7	Компоновка конструктивной схемы одноэтажного промышленного здания. Подготовка исходных данных и расчет поперечной рамы одноэтажного промздания на ЭВМ	5	Слайд-презентация, групповая дискуссия
8	Проектирование монолитных перекрытий.. Сравнение вариантов перекрытий. Расчет элементов методом предельного равновесия	4	Слайд-презентация, групповая дискуссия
9	Компоновка сборного перекрытия. Расчет и конструирование колонн. Компоновка сечения и подбор арматуры железобетонной колонны. Расчет закладных деталей	5	Слайд-презентация, групповая дискуссия

#### 4.5. Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1, 2	Физико-механические свойства материалов бетонных и железобетонных конструкций Расчет изгибаемых элементов по нормальным сечениям. Подбор арматуры изгибаемого элемента прямоугольного и таврового профиля с одиночным и двойным армированием.	20	решение контрольных задач
3, 4	Расчет сжатых и растянутых элементов. Проверка прочности	18	решение контрольных задач; устный опрос
5, 6	Классификация стен, требования к ним. Архитектурно-конструктивные элементы стен. Стеновые строительные материалы. Конструктивные решения стен	20	решение контрольных задач; письменный опрос

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
7, 8	Полы, их классификация. Конструктивные схемы устройства различных типов полов. Современные материалы, применяемые при устройстве полов. Виды крыш, требования к ним. Формы и конструкции скатных крыш. Совмещенные крыши. Плоские крыши и их конструкции.	20	решение контрольных задач,
9	Расчет конструкций на местное действие нагрузок. Расчет на продавливание, отрыв, местное сжатие (смятие)	18	решение контрольных задач; устный опрос

#### 4.5.1 Тематика контрольных работ

Контрольные работы (Кр) предусмотрены по каждой теме занятий семинарского типа и включают в себя два вопроса и одну задачу.

Примеры вариантов контрольной работы по темам:

##### **Вариант 1.**

##### **Вопросы:**

- 1 Камни. Классификация, прочность, морозостойкость
- 2 Растворы. Классификация, состав, свойства, прочность

**Задача на центральное сжатие**

##### **Вариант 2.**

##### **Вопросы:**

- 1 Факторы, влияющие на предел прочности кладки (1-ая группа причин).
- 2 Факторы, влияющие на предел прочности кладки (2 и 3-я группа причин).

**Задача на внецентренное сжатие**

##### **Вариант 3.**

##### **Вопросы:**

- 1 Деформативность кладки. Модуль кладки
- 2 Коэффициент продольного изгиба  $\varphi$

**Задача на местное сжатие**

#### 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте: <http://media.technolog.edu.ru>

#### 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета и экзамена. К сдаче зачета и экзамена допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля.

Зачет и экзамен предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются вопросами (заданиями) двух видов: два теоретических вопроса (для проверки знаний) и комплексная задача (для проверки умений и навыков).

При сдаче зачета и экзамена, студент получает два вопроса из перечня вопросов, и одну задачу. Время подготовки студента к устному ответу - до 45 мин.

**Пример варианта вопросов и задачи на зачете и экзамене:**

Вариант № 1

Вопросы

1. Сущность железобетона, преимущества и недостатки. Виды железобетонных конструкций
2. Основные механические свойства арматурных сталей. «Мягкие» и «твердые» стали.

Задача

На простенок сечением 110×51 см многопролетного промышленного здания из кирпича пластического прессования М75 на растворе М50 действует продольная сила  $N = 85$  т. высота этажа  $H = 3,2$  м. Проверить несущую способность.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

Результаты освоения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций достигнут пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе – оценка «удовлетворительно».

**7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины**

**а) печатные издания:**

1 Евстифеев, В.Г. Железобетонные и каменные конструкции: учебник для вузов по направлению "Строительство": В двух частях / В. Г. Евстифеев. – М.: Академия, 2011. Ч. 1 – Железобетонные конструкции – 425 с. Ч. 2 – Каменные и армокаменные конструкции – 192 с.

2 Габрусенко, В. В. Аварии, дефекты и усиление железобетонных и каменных конструкций в вопросах и ответах: учебное пособие по направлению "Строительство" / В. В. Габрусенко. – 3-е изд., перераб. – М.: АСВ, 2016. – 104 с.

3 Габрусенко, В.В. Основы проектирования каменных и армокаменных конструкций в вопросах и ответах : учебное пособие для студентов по направлению "Строительство" / В. В. Габрусенко. – М.: АСВ, 2014. – 152 с.

4 Киреева, Ю.И. Современные строительные материалы и изделия / Ю. И. Киреева. – Ростов н/Д : Феникс, 2010. – 246 с.: ил. – (Справочник).

**б) Нормативная и инструктивная литература**

1 СП 52-101-2003 Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры/ Госстрой России, 2003. – 84 с.

**8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины**

учебный план, РПД и учебно-методические материалы: <http://media.technolog.edu.ru>  
электронно-библиотечные системы:  
«Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;  
«Лань» <https://e.lanbook.com/books/>.

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Все виды занятий по дисциплине «Железобетонные и каменные конструкции» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 016-2014. КС УКДВ. Порядок проведения зачетов и экзаменов.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:

плановость в организации учебной работы;  
серьезное отношение к изучению материала;  
постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходиться, имея знания по уже изученному материалу.

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

### **10.1. Информационные технологии**

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

чтение лекций с использованием слайд-презентаций;  
взаимодействие с обучающимися ЭИОС.

### **10.2. Программное обеспечение**

Microsoft Office (Microsoft Excel);  
Mathcad14.

### **10.3. Базы данных и информационные справочные системы**

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»

## **11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы**

Для ведения лекционных и практических занятий используется аудитория, оборудованная персональными компьютерами, объединенными в сеть, на 15 посадочных мест.

## **12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья**

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебный процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014.

**Фонд оценочных средств  
для проведения промежуточной аттестации по  
дисциплине «Железобетонные и каменные конструкции»**

**1. Перечень компетенций и этапов их формирования.**

Индекс компетенции	Содержание <sup>2</sup>	Этап формирования <sup>3</sup>
<b>ПК-1</b>	<b>Способность выполнять работы по архитектурно-строительному проектированию зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения</b>	промежуточный
<b>ПК-2</b>	<b>Способность проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения</b>	промежуточный

<sup>2</sup> **Жирным шрифтом** выделяется та часть компетенции, которая формируется в ходе изучения данной дисциплины (если компетенция осваивается полностью, то фрагменты не выделяются).

<sup>3</sup> Этап формирования компетенции выбирается по п. 2 РПД и учебному плану (начальный – если нет предшествующих дисциплин, итоговый – если нет последующих дисциплин (или компетенция не формируется в ходе практики или ГИА), промежуточный - все другие)

## 2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
ПК-1.26. Выбор исходной информации для проектирования здания (сооружения) из железобетонных и каменных конструкций	<p><b>Знать:</b> оформлять сведения о нагрузках и воздействиях для расчета конструкций здания или сооружения (<b>ЗН-1</b>);</p> <p><b>Уметь:</b> правила использования графического редактора программного комплекса для оформления раздела, содержащего общие данные комплекта проектной документации на железобетонные и каменные конструкции (<b>У-1</b>)</p> <p><b>Владеть:</b> навыками определения основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение) (<b>Н-1</b>).</p>	Правильные	Перечисляет основные типы нагрузок и воздействия на здание (сооружение) с ошибками	Перечисляет правила использования графического редактора программного комплекса для оформления раздела, содержащего общие данные комплекта проектной документации на железобетонные и каменные конструкции	Перечисляет основные типы нагрузок и воздействия на здание (сооружение), хорошо ориентируется в них
				Демонстрирует уверенные навыки определения основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)	
ПК-1.27. Подготовка технического задания на разработку раздела проектной документации здания (сооружения) из железобетонных и каменных конструкций	<p><b>Знать:</b> применять справочную и нормативную документацию об объекте проектирования, в том числе с использованием информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», для выполнения расчетов железобетонных и каменных конструкций (<b>ЗН-2</b>)</p> <p><b>Уметь:</b> определять полноту исходных данных для подготовки технического задания на разработку раздела проектной документации на железобетонные и каменные конструкции (<b>У-2</b>)</p> <p><b>Владеть:</b> применять программные средства для оформления технических заданий на разработку раздела проектной документации на (<b>Н-2</b>)</p>	ответы на вопросы к экзамену № 1 – 58	Путается в перечислении справочной и нормативной документации об объекте проектирования	Перечисляет справочную и нормативную документацию об объекте проектирования с небольшими ошибками	Уверенно и без ошибок перечисляет справочную и нормативную документацию об объекте проектирования
			Перечисляет основные профессиональные компьютерные программные средства для расчета железобетонных и каменных конструкций	Объясняет возможности программных средств расчета железобетонных и каменных конструкций с помощью наводящих вопросов	Хорошо разбирается в программных средствах расчета железобетонных и каменных конструкций

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
<b>ПК-1.28.</b> Оформление текстовой и графической части проекта здания (сооружения) из железобетонных и каменных конструкций	<p><b>Знать:</b> правила оформления раздела проектной и рабочей документации на железобетонные и каменные конструкции (<b>ЗН-3</b>)</p> <p><b>Уметь:</b> профессиональные компьютерные программные средства для выполнения расчетов железобетонных и каменных конструкций (<b>У-3</b>)</p> <p><b>Владеть:</b> применять программные средства для оформления расчетов при проектировании раздела проектной документации на железобетонные и каменные конструкции (<b>Н3</b>)</p>	Правильные ответы на вопросы к экзамену № 1 – 58	Имеет представление о правилах оформления раздела проектной и рабочей документации на железобетонные и каменные конструкции	Определяет необходимый объем исходных данных для оформления раздела проектной документации на железобетонные и каменные конструкции с небольшими ошибками	Применяет программные средства для оформления расчетов при проектировании раздела проектной документации на железобетонные и каменные конструкции
<b>ПК-2.3.</b> Сбор нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения	<p><b>Знать:</b> оформлять сведения о нагрузках и воздействиях для расчета конструкций здания или сооружения (<b>ЗН-4</b>)</p> <p><b>Уметь:</b> правила оформления расчетов железобетонных и каменных конструкций (<b>У-4</b>)</p> <p><b>Владеть:</b> навыками определения нагрузок и воздействий на железобетонные и каменные конструкции (<b>Н-4</b>)</p>	Правильные ответы на вопросы к экзамену № 58 – 64	Имеет представление о правилах оформления расчетов железобетонных и каменных конструкций	Определяет необходимый объем исходных данных для расчета конструкций здания или сооружения с небольшими ошибками	Правильно осуществляет выбор исходной информации и нормативно-технических документов. Демонстрирует уверенные навыки определения нагрузок и воздействий на железобетонные и каменные конструкции
<b>ПК-2.5.</b> Выбор параметров расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	<p><b>Знать:</b> описывать расчетную схему конструкций со сведениями о нагрузках и воздействиях и необходимыми пояснениями для выполнения раздела, содержащего общие данные комплекта проектной документации на железобетонные и каменные конструкции (<b>ЗН-5</b>)</p> <p><b>Уметь:</b> применять программные средства для выполнения расчетов железобетонных и каменных конструкций (<b>У-5</b>)</p> <p><b>Владеть:</b> навыками выбора параметров расчетной схемы железобетонных и каменных конструкций здания (<b>Н-5</b>)</p>	Правильные ответы на вопросы к экзамену №65 – 73	Имеет представление о выборе параметров расчетной схемы здания	Разрабатывает расчетную схему конструкций со сведениями о нагрузках и воздействиях с небольшими ошибками	Применяет программные средства для выполнения расчетов железобетонных и каменных конструкций. Демонстрирует уверенные навыки выбора параметров расчетной схемы железобетонных и каменных конструкций здания

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
<b>ПК-2.8.</b> Представление и защита результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	<p><b>Знать:</b> основы проектирования, конструктивные особенности несущих и ограждающих конструкций <b>(ЗН-6)</b></p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять обработку информации в соответствии с действующими нормативными документами <b>(У-6)</b></p> <p><b>Владеть:</b> навыками расчета конструкций зданий и сооружений <b>(Н-6)</b></p>	Правильные ответы на вопросы №65 – 73 к экзамену	Имеет представление об основах проектирования, конструктивных особенностях несущих и ограждающих конструкций	Осуществляет обработку информации в соответствии с действующими нормативными документами с небольшими ошибками	Демонстрирует уверенные навыки расчета железобетонных и каменных конструкций на силовые воздействия



Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме зачета и экзамена, шкала оценивания – для экзамена балльная («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»), для зачета – «зачтено»

### **3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации**

#### **а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по индикаторам ПК-1.26, ПК-1.27, ПК-1.28; ПК-2.3, ПК-2.5, ПК-2.8:**

##### **1 Сущность железобетона, преимущества и недостатки. Виды железобетонных конструкций.**

2 Виды бетонов, структура бетона.

3 Усадка бетона и начальные напряжения.

4 Прочность бетона на сжатие (кубиковая и призмная) и на осевое растяжение.

Прочность при длительном действии нагрузки. Динамическая прочность.

5 Классы и марки бетона.

6 Деформативность бетона. Виды деформаций. Деформации при однократном нагружении кратковременной нагрузкой.

7 Деформации при длительном действии нагрузки. Ползучесть бетона. Мера и характеристика ползучести.

8 Начальный модуль упругости и модули деформаций бетона. Коэффициент упругопластических деформаций бетона.

9 Назначение и виды арматуры.

10 Основные механические свойства арматурных сталей. «Мягкие» и «твердые» стали.

11 Классы и марки арматурных сталей.

12 Сцепление арматуры с бетоном. Факторы, влияющие на сцепление.

13 Нагрузки. Классификация.

14 Нормативные и расчетные нагрузки. Расчетные нагрузки для предельных состояний I и II групп.

15 Нормативные и расчетные сопротивления бетона. Расчетные сопротивления для предельных состояний I и II групп. Коэффициенты условий работы бетона.

16 Нормативные и расчетные сопротивления арматуры. Расчетные сопротивления для предельных состояний I и II групп. Коэффициенты условий работы арматуры.

17 Предельная ширина раскрытия трещин. Требования, из которых назначается ее величина.

18 Два случая внецентренного сжатия.

19 Расчет элементов железобетонных конструкций по деформациям. Общие сведения и цель расчета. Предельный прогиб. Требования, из которых назначается его величина.

20 Метод расчета железобетонных конструкций по предельным состояниям. Сущность метода. Система расчетных коэффициентов (коэффициентов надежности и условий работы), их назначение. Две группы предельных состояний.

21 Изгибаемые элементы прямоугольного профиля с одиночной арматурой. Проверка прочности. Подбор арматуры.

22 Изгибаемые элементы прямоугольного профиля с двойной арматурой. Проверка прочности. Подбор арматуры.

23 Изгибаемые элементы таврового профиля. Общие положения. Проверка прочности. Подбор арматуры.

- 24 Расчет прочности изгибаемых элементов по наклонным сечениям на действие поперечной силы.
- 25 Расчет прочности изгибаемых элементов по полосе между наклонными сечениями на действие поперечной силы.
- 26 Расчет прочности изгибаемых элементов по наклонным сечениям на действие изгибающего момента.
- 27 Проверка прочности внецентренно сжатых элементов. Учет влияния гибкости и длительности действия нагрузки.
- 28 Расчет по образованию трещин, нормальных к продольной оси элемента.
- 29 Определение кривизны железобетонных элементов на участках без трещин в растянутой зоне.
- 30 Определение прогибов железобетонных конструкций. Точные и упрощенные способы.
- 31 Инженерный метод расчета многоэтажных каркасных зданий с жесткими узлами на вертикальную нагрузку.
- 32 Расчет прочности железобетонных элементов, сжатых со случайным эксцентриситетом.
- 33 Расчет и конструирование монолитного ребристого перекрытия с балочными плитами.
- 34 Расчет и конструирование монолитного ребристого перекрытия с плитами, опертыми по контуру.
- 35 Расчет статически неопределимых железобетонных конструкций с учетом перераспределения усилий. Понятие о пластическом шарнире и линии излома.
- 36 Арматурные изделия. Сварные и вязаные сетки и каркасы. Арматурные канаты.
- 37 Сварные соединения арматуры.
- 38 Соединения арматуры внахлестку.
- 39 Анкеровка арматуры. Способы анкеровки ненапрягаемой и напрягаемой арматуры.
- 40 Защитный слой бетона. Назначение. Факторы, влияющие на его величину.
- 41 Сжатые элементы. Классификация. Конструктивные особенности.
- 42 Сущность предварительно напряженных железобетонных конструкций. Преимущества и недостатки.
- 43 Способы создания предварительного обжатия железобетонных конструкций. Методы натяжения арматуры.
- 44 Особенности конструирования предварительно напряженных железобетонных конструкций.
- 45 Три стадии напряженно-деформированного состояния железобетонных элементов.
- 46 Граничная относительная высота сжатой зоны бетона.
- 47 Многоэтажные каркасные гражданские и промышленные здания с балочными перекрытиями. Объемно-планировочные и конструктивные решения. Типы соединений ригелей с колоннами. Обеспечение пространственной жесткости.
- 48 Предварительно напряженные железобетонные конструкции. Потери предварительных напряжений. Первые, вторые и полные потери.
- 49 Принципы конструирования балок.
- 50 Принципы конструирования плит.
- 51 Требования к проектированию и изготовлению предварительно напряженных железобетонных конструкций.
- 52 Материалы для каменных и армокаменных конструкций. Виды каменных кладок.
- 53 Напряженное состояние камня и раствора при центральной сжатии. Стадии работы кладки при сжатии.

- 54 Факторы, влияющие на прочность каменной кладки при сжатии. Прочность кладки при центральном сжатии.
- 55 Прочность каменной кладки при растяжении, срезе и изгибе.
- 56 Нормативные и расчетные сопротивления каменной кладки.
- 57 Деформативные свойства каменной кладки. Начальный модуль упругости и модули деформаций кладки. Упругая характеристика кладки.
- 58 Расчет по несущей способности центрально сжатых элементов каменных конструкций.
- 59 Расчет по несущей способности внецентренно сжатых элементов каменных конструкций.
- 60 Элементы каменных зданий с сетчатым армированием. Материалы, область применения, назначение сеток, конструктивные особенности, схема разрушения.
- 61 Расчет по несущей способности центрально и внецентренно сжатых элементов каменных конструкций с сетчатым армированием.
- 62 Элементы каменных зданий с продольным армированием. Материалы, область применения, назначение, конструктивные особенности, характер разрушения.
- 63 Расчет каменных элементов с продольным армированием по несущей способности при центральном и внецентренном сжатии.
- 64 Расчет каменных элементов, усиленных обоями.
- 65 Каменные здания с жесткой и упругой конструктивной схемой.
- 66 Расчет стен каменных зданий с жесткой конструктивной схемой.
- 67 Расчет стен каменных зданий с упругой конструктивной схемой.
- 68 Расчет сборных железобетонных и рядовых каменных перемычек.
- 69 Расчет и конструирование карнизов каменных зданий.
- 70 Расчет и конструирование стен подвалов.
- 71 Каменные элементы, усиленные обоей. Назначение, виды обоей, конструктивные особенности.
- 72 Перемычки каменных зданий. Виды перемычек и их конструктивные особенности.
- 73 Особенности проектирования каменных конструкций, возводимых в зимнее время.

**б) Примеры задач для оценки умений и навыков, сформированных у студента по индикаторам ПК-2.5, ПК-2.8:**

- 1 На простенок сечением  $110 \times 51$  см многопролетного промышленного здания из кирпича пластического прессования М75 на растворе М50 действует продольная сила  $N = 85$  т. высота этажа  $H = 3,2$  м. Проверить несущую способность.
- 2 На центрально нагруженный простенок сечением  $120 \times 25$  см из глиняного кирпича пластического прессования М100 на растворе М50 многопролетного промышленного здания высотой  $H = 3$  м действует расчетная нагрузка  $N = 25$  т и длительно действующая  $N_d = 18$  т. Проверить несущую способность простенка.
- 3 На простенок сечением  $110 \times 51$  см многоэтажного гражданского здания из глиняного кирпича пластического прессования М75 на растворе М50 действует продольная сила  $N = 80$  т и изгибающий момент  $M = 4$  т·м в направлении меньшей стороны сечения. Высота этажа  $H = 3$  м. проверить прочность простенка.
- 4 На простенок сечением  $140 \times 51$  см многоэтажного гражданского здания из кирпича пластического прессования с использованием раствора марки М25 действует продольная сила  $N = 50$  т и изгибающий момент  $M = 2,5$  т·м в направлении меньшей стороны сечения. Высота этажа  $H = 3$  м. Подобрать необходимую марку камня.
- 5 Подобрать арматурную сетку для столба сечением  $64 \times 64$  см однопролетного промышленного здания высотой  $H = 4$  м из глиняного кирпича пластического прессования М100 на растворе М50, нагруженного центрально приложенной силой  $N = 90$  т.

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме зачета и экзамена. При сдаче зачета результат оценивания – «зачтено», «не зачтено»; при сдаче экзамена шкала оценивания – балльная.

**4. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СТП СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКДВ Порядок проведения зачетов и экзаменов.